

Ce texte est la version française d'un article paru dans « Applied Ergonomics ».

Les conditions du maintien des opérateurs vieillissants dans leur travail

L'exemple d'une recherche menée dans la construction automobile

Introduction

Une meilleure adaptation des situations de travail aux caractéristiques de populations vieillissantes exige de comprendre la complexité des relations entre le vieillissement et le travail. Cet objectif s'ancre en France dans un contexte socio-économique particulier. L'âge de la retraite y est fixé entre 60 et 65 ans. Mais cette règle peut être modulée temporairement dans le sens d'une anticipation des départs, financée partiellement par l'Etat pour des raisons d'équilibre des emplois, et choisie par les entreprises dans un but de productivité ou d'adaptation des salariés aux moyens de travail. Ainsi, jusqu'à la fin des années 80, le vieillissement de la population active a été masqué par des mesures de départ anticipé, en particulier dans des cas où les contraintes de travail étaient critiques pour les travailleurs vieillissants : contraintes de temps rigides et sévères, horaires nocturnes, ou contraintes d'efforts et de postures, dont les effets sur la santé sont connus (Volkoff & col., 1995, 1996).

Actuellement, ce processus d'exclusion / protection des plus âgés du système de production et de ses contraintes devient moins systématique ou plus tardif. En effet, la crise de l'emploi conduit les entreprises à embaucher peu de jeunes, et l'Etat réduit les mesures de départs anticipés. De ce fait, et en lien avec des tendances démographiques d'ensemble, la proportion des travailleurs vieillissants augmente (Molinié, 1995). De plus, le renforcement de la rationalisation du travail et de son organisation conduit à ce que le

pourcentage de salariés soumis aux contraintes pénibles ne diminue pas (Cézard & col., 1991), et que les travailleurs vieillissants se maintiennent dans les situations où ces contraintes persistent.

C'est dans ce contexte que s'est déroulée notre recherche, dans une entreprise de construction automobile qui mène une politique de maintien des plus âgés sur les chaînes de montage (Laville & col., 1997). Les préoccupations dont elle fait part au CREAPT¹ s'inscrit dans ce projet d'adaptation des situations de travail aux caractéristiques de la population vieillissante : les exigences du travail sur les lignes de montage ont évolué, notamment les exigences de polyvalence², face auxquelles les opérateurs vieillissants, dès 40 ans, éprouvent des difficultés.

Principes généraux de la démarche méthodologiques

L'étude des relations entre le vieillissement et le travail est un sujet complexe dans la mesure où ces relations ont un caractère multidimensionnel. Il s'agit conjointement d'un vieillissement "par le travail" et "par rapport au travail" (Teiger, 1989). Ces relations impliquent donc pour les comprendre la prise en compte d'au moins deux niveaux :

- un niveau individuel qui renvoie à l'évolution des capacités physiologiques et cognitives avec l'âge pour une tâche donnée ;
- un niveau collectif dans le sens où les transformations individuelles avec l'âge se situent dans un cadre plus large de transformations de l'environnement de travail ; les changements technologiques,

¹ Centre de Recherches et d'Etudes sur l'Age et les Populations au Travail

² Nous entendons par polyvalence, le nombre de postes de travail tenus par les opérateurs. Nous définissons un poste de travail comme un ensemble de tâches et de moyens alloués à l'opérateur. Plusieurs opérateurs ayant le même poste de travail doivent donc réaliser les mêmes tâches avec les mêmes moyens.

organisationnels ont, en retour, des conséquences sur le vieillissement individuel (Laville et Volkoff, 1996).

L'analyse des relations entre le vieillissement et le travail doit donc intégrer dans sa méthodologie cette multidimensionnalité (Gaudart, 1996a, 1996b).

L'étude s'est déroulée sur un des sites de production de l'entreprise et la démarche employée pourrait être décrite comme étant "en entonnoir" : partant de données globales quantitatives concernant une large population, elle se focalise progressivement au niveau du site industriel sur l'analyse qualitative fine du travail de quelques opérateurs. Le statut des données ainsi recueillies n'est pas le même : les premières permettent de décrire le travail et la population concernée ; les secondes permettent d'expliquer les relations entre le vieillissement et le travail.

L'étude s'est ainsi déroulée en trois étapes :

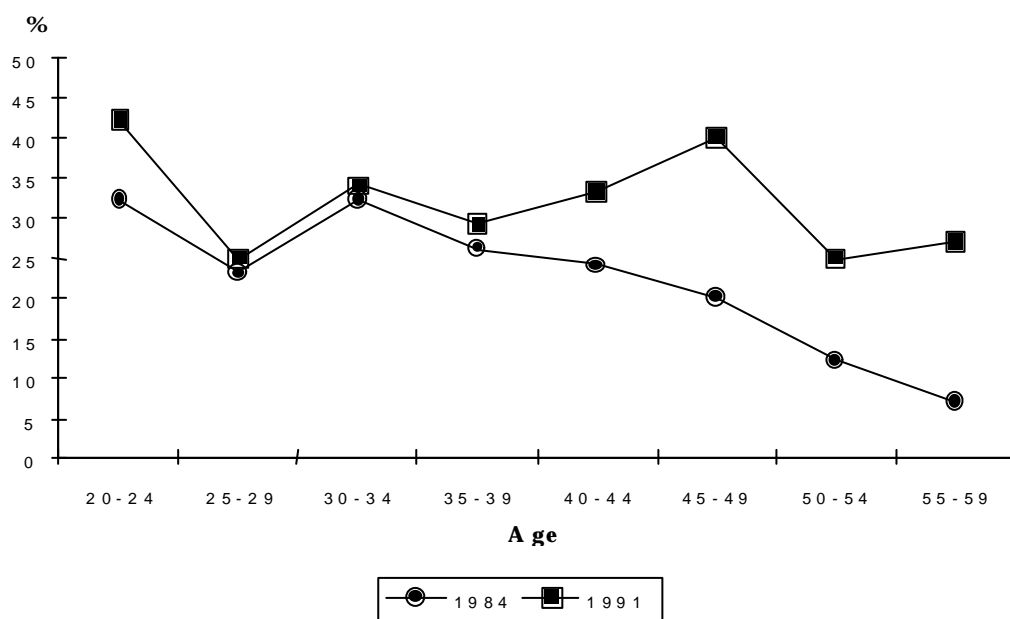
- étape 1 : dans l'objectif de comprendre la nature des nouvelles exigences du travail, nous avons recueilli des informations sur le contexte démographique, économique et technologique de l'entreprise, issues d'enquêtes nationales sur les conditions de travail, de documents de l'entreprises et d'entretiens avec différents services du site de production ;
- étape 2 : nous avons ensuite analysé l'évolution de la polyvalence avec l'âge pour chaque département du site de production ;
- étape 3 : puis nous avons procédé à des comparaisons de modes opératoires et des stratégies qu'ils sous-tendent d'opérateurs jeunes et plus âgés dans deux types de situations :
 - * une situation où les opérateurs connaissent le poste ;
 - * une situation où les opérateurs sont en phase d'apprentissage dans le cadre du développement de la polyvalence.

Eléments de contexte démographique, économique et technologique de l'entreprise

Une persistance du travail à la chaîne

Les enquêtes nationales sur les conditions de travail de 1984 et 1991 montrent que le travail à la chaîne sous contrainte de temps rigide, tel qu'on le trouve sur les lignes de production du site, progresse : en 1991, en France, 1,6 million de salariés (soit 8,5 % de l'ensemble), dont 1,3 million d'ouvriers (soit 20,2 % des ouvriers), déclaraient, lors de l'enquête nationale sur les conditions de travail, soit travailler à la chaîne, soit avoir un rythme de travail imposé par le déplacement automatique d'un produit ou par la cadence automatique d'une machine ; en 1984, c'était le cas de 6,8 % des salariés et 16,8 % des ouvriers. Cette progression peut être expliquée par à la fois le maintien ou l'extension du nombre de postes soumis à des contraintes rigides et la diminution du nombre de postes dits "doux", tels que les postes d'entretien ou de préparation.

Figure 1 - Distribution des âges des opérateurs travaillant à la chaîne en 1984 et 1991 pour les ouvriers de l'automobile



Sources : Ministère du Travail, enquêtes nationales sur les conditions de travail, 1984, 1991.

Aucune classe d'âge n'est désormais épargnée par cette organisation du travail (cf. figure 1). Les opérateurs âgés de plus de 40 ans sont de plus en plus confrontés au travail à la chaîne (Gaudart & col., 1995), alors qu'on sait que quand les contraintes de temps sont trop fortes, elles conduisent à l'exclusion des opérateurs après 40 ans : une exclusion de la part de l'entreprise parce que les opérateurs deviennent moins productifs ou une exclusion des opérateurs eux-mêmes car ils ne peuvent plus tenir la cadence (Teiger, 1995).

Des mécanismes de sélection ont longtemps fonctionné, dans le sens d'une mise à l'écart progressive des salariés vis-à-vis de ce type de contraintes quand l'âge avance (Volkoff & Molinié, 1995) : plutôt sélection - exclusion dans des secteurs ayant eu une rotation rapide avec une population jeune (l'habillement), plutôt sélection - réaffectation vers des postes dits "doux", dans des secteurs où le turnover était plus modéré comme l'automobile. Ces modes de sélection sont remis en cause dans l'automobile puisque les salariés restent dans l'entreprise et que l'appel à la sous-traitance fait disparaître les possibilités de réaffectation sur des postes hors chaîne ; cela signifie donc une part croissante de salariés vieillissants à réaffecter, avec des possibilités de reclassement qui se réduisent.

Une concentration de la population dans quelques classes d'âge

En effet, la tendance démographique générale, la diminution des effectifs du secteur de la construction automobile (Molinié, 1995) et l'utilisation de mesures concernant les départs anticipés ont conduit à resserrer la structure d'âge de l'entreprise en augmentant la part des classes intermédiaires : en 1994, dans le site de la recherche, 65 % des salariés ont entre 35 et 49 ans ; quelles que soient les hypothèses

d'entrée et de sortie de salariés, à moins d'une embauche massive de jeunes, ce site, comme l'entreprise, est donc appelé à vieillir dans les années qui viennent.

Une recherche de flexibilité croissante

Par ailleurs, la crise économique et le développement de la concurrence ont conduit l'entreprise à transformer progressivement ses modes d'organisation de la production :

- la baisse des effectifs a conduit l'entreprise à mettre l'accent sur la flexibilité des opérateurs : le développement de la polyvalence devient désormais crucial ; en période de forte charge, elle fait appel à de la main d'oeuvre temporelle jeune ;
- la concurrence l'a conduite à mettre l'accent sur la flexibilité de la production : une diversité de versions et d'options de véhicules, une diversité de procédures de travail aux postes, une standardisation du temps de cycle autour de la minute, une mise en place du flux tendu... Le travail devient de plus en plus complexe.

Les opérateurs doivent donc désormais connaître plusieurs postes, postes de plus en plus complexes (Gorgeu & Mathieu, 1995).

Ainsi, de ces premières informations, nous pouvons tirer le bilan suivant :

- *Une diminution des possibilités de réaffectation du personnel vieillissant* : le développement de la sous-traitance, l'apparition du flux tendu, font disparaître les postes situés en bord de chaîne, les postes de préparation, moins assujettis aux contraintes temporelles et ayant longtemps servi de solution aux problèmes de réaffectation du personnel vieillissant.

- *Les intérimaires, une marge d'action des lignes de production... mais une marge instable* : compte tenu des structures d'âge, les intérimaires représentent la main d'oeuvre jeune (< 25 ans) qui tient les postes les plus durs physiquement, du fait des difficultés des plus âgés. En période de forte charge, les intérimaires peuvent ainsi représenter jusqu'à 50 % de l'effectif. Par contre, en période de sous-charge, ils disparaissent, conduisant les plus âgés à réoccuper des postes les mettant en difficultés.
- *Une flexibilité accrue demandée aux plus âgés* : les effectifs calculés au plus juste et l'instabilité de la main d'oeuvre jeune renforcent l'importance de la polyvalence chez les salariés présents, c'est-à-dire chez les salariés vieillissants.

Cette première analyse permet donc de repositionner le problème. Les difficultés des plus âgés à se maintenir dans ce type de tâches n'auraient pas pour seule origine un vieillissement individuel des capacités physiologiques et cognitives, mais aussi des transformations organisationnelles et technologiques du travail qui cristallisent leurs difficultés, ainsi qu'une évolution démographique qui rend les réaffectations plus difficiles.

La variation de la polyvalence avec l'âge au niveau du site industriel

Méthode

Chaque chef d'unité a noté pendant 4 semaines sur un planning de rotation quels postes étaient tenus par quels opérateurs pendant la journée de travail. Nous avons ensuite réalisé une analyse statistique de ces données en intégrant l'âge des opérateurs. Cette étude a concerné 734 opérateurs dans les départements du montage, de la peinture et de la tôlerie.

Résultats

La proportion de ceux qui n'ont tenu qu'un seul poste sur une période d'au moins 4 semaines est toujours plus importante aux âges les plus élevés (cf. tableau 1).

Tableau 1 - Evolution de la polyvalence avec l'âge

	Mécanique		Garnissage		Peinture		Tôlerie	
	% 1 poste	% 5 postes	% 1 poste	% 5 postes	% 1 poste	% 5 postes	% 1 poste	% 5 postes
< 35 ans	8	48	5	41	7	42	2	74
35-39 ans	23	23	41	21	21	33	6	60
40-44 ans	50	4	52	0	22	35	9	43
45 ans	74	3	55	3	41	22	10	46

Mais ce constat se module selon les départements, voire les ateliers. La diminution de la polyvalence, quand l'âge s'élève, est la plus forte en mécanique et au garnissage (constituant le département du montage) ; mais c'est aussi là que le travail à la chaîne est le plus contraint (défilement du produit en continu et faibles possibilités de stock-tampon), alors qu'en peinture les cadences sont très dépendantes des cycles des machines (robots de peinture), et qu'en tôlerie il existe des postes où le produit s'arrête devant l'opérateur qui ensuite le dégage.

Discussion

Ainsi, alors que l'entreprise a besoin de flexibilité, la polyvalence diminue avec l'âge. L'explication la plus couramment adoptée dans l'entreprise se base sur le fait que les plus âgés ne sont plus motivés. Or, d'une part, il existe un effet de génération possible. Les opérateurs âgés sont plus souvent que les jeunes

d'origine maghrébine : leur scolarité probablement moins longue, certaines difficultés de lecture peuvent freiner la polyvalence. De plus, la polyvalence était moins incitée et valorisée dans les années antérieures qu'actuellement ; ils ont moins souvent eu l'occasion de la développer. Cet effet génération rend donc prudent quant à une possible extrapolation aux jeunes générations lorsqu'elles auront 20 ans de plus. D'autre part, compte tenu des éléments relatifs aux exigences du travail, la diminution actuelle de la polyvalence avec l'âge reste un problème majeur pour l'entreprise qui ne peut uniquement s'expliquer par la perte de motivation. C'est ce que les analyses individuelles du travail comparant les modes opératoires de jeunes et de plus âgés vont évaluer.

L'évolution des modes opératoires avec l'âge sur des postes de travail connus

Méthode

Les difficultés de polyvalence étant les plus importantes au département du montage, nous avons choisi, au sein de ce département, un poste de travail situé dans l'atelier de mécanique, et un poste situé dans l'atelier du garnissage pour la comparaison des modes opératoires d'opérateurs de différents âges. Le choix de chacun de ces postes s'est opéré selon 2 critères (cf. tableaux 2 & 3) :

- chaque poste devait être tenu par plusieurs opérateurs au cours des 2 équipes de travail (rotation en 2x8) pour pouvoir effectuer des comparaisons ;
- une diversité d'âge devait être représentée.

Du fait de la difficulté à pouvoir remplir ces 2 critères, l'ancienneté au poste n'a pu entrer en ligne de compte : elle est indiquée dans les tableaux 2 et 3 pour information.

Tableau 2 - Age et ancienneté des opérateurs observés en mécanique

Code opérateur	Ancienneté au poste
Op 30a*	2 mois
Op 30b	3 jours
Op 38	1 an
Op 45	6 mois
Op 46	4 ans

* Op 30 signifie : opérateur âgé de 30 ans

Tableau 3 - Age et ancienneté des opérateurs observés au garnissage

Code opérateur	Ancienneté au poste
Op 22	2 semaines
Op 23	3 semaines
Op 42	3 jours
Op 47	6 ans
Op 54	4 ans

En ce qui concerne la méthode d'observation de ces opérateurs, ils ont été filmés pendant une vingtaine de cycles de travail (le temps de cycle théorique correspondait, à cette époque, à 90 secondes). Ces observations ont été dépouillées de manière à mettre en évidence pour chaque cycle les durées et les enchaînements d'opérations. Puis, chaque opération a été classée selon quatre catégories ou phases de travail : les prises d'informations pour identifier le modèle et permettre le choix des pièces à monter ; l'approvisionnement en pièces à monter ; le montage comprenant le prévisage (vissage manuel) et le

vissage à l'aide d'un outil pneumatique ; les déplacements s'insérant entre les phases de travail précédentes. Ces analyses de l'activité ont été complétées par des entretiens avec les opérateurs observés et les autres opérateurs des deux unités dans lesquelles se sont déroulées les observations afin de valider nos résultats.

Résultats en mécanique

En ce qui concerne l'analyse des durées des cycles et des phases de travail du poste de la mécanique, nous retiendrons deux résultats qui nous semblent les plus caractéristiques.

La durée théorique de cycle (90 secondes) s'impose évidemment à tous les opérateurs quel que soit leur âge. Aussi, les différences de durée moyenne effectivement observées d'un opérateur à l'autre reflètent davantage les caractéristiques de la période d'observation (proportion de modèles plus "difficiles" que d'autres au cours de cette période) que des différences de "performances" des opérateurs. En revanche, les fortes dispersions de durée sont surtout le fait de jeunes opérateurs (cf. tableau 4). Ceux-ci, davantage que les plus âgés, peuvent alterner des phases de "détente" avec des moments d'accélération permettant de rattraper le temps perdu ou de prendre de l'avance. Les entretiens avec l'ensemble des opérateurs confirment cette hypothèse : les plus âgés déclarent ne pas chercher à remonter la chaîne (prendre de l'avance) et font, moins souvent que les jeunes, état de coopérations avec leurs collègues les plus proches. Ce constat, associé au résultat de la diminution de la polyvalence avec l'âge peut être interprété comme un choix des plus âgés de se constituer un univers de travail à l'abri, autant que possible, des perturbations.

Tableau 4 - Analyse des durées de cycle de travail au poste de travail en mécanique

En seconde

	Op30 a	Op30 b	Op38	Op45	Op46
Durée moyenne	94	98	91	84	82
Durée maximale	147	146	124	101	109
Durée minimale	58	81	75	68	68
Ecart	89	65	49	33	41

L'analyse des phases de déplacement (cf. tableau 6) montre que la durée moyenne de cette phase est plus courte chez Op45 et Op46 ; ce résultat est moins marqué chez Op38. Là encore, les plus fortes dispersions de durée sont surtout le fait des plus jeunes.

**Tableau 5 - Analyse des durées de déplacement par cycle de travail
au poste de travail en mécanique**

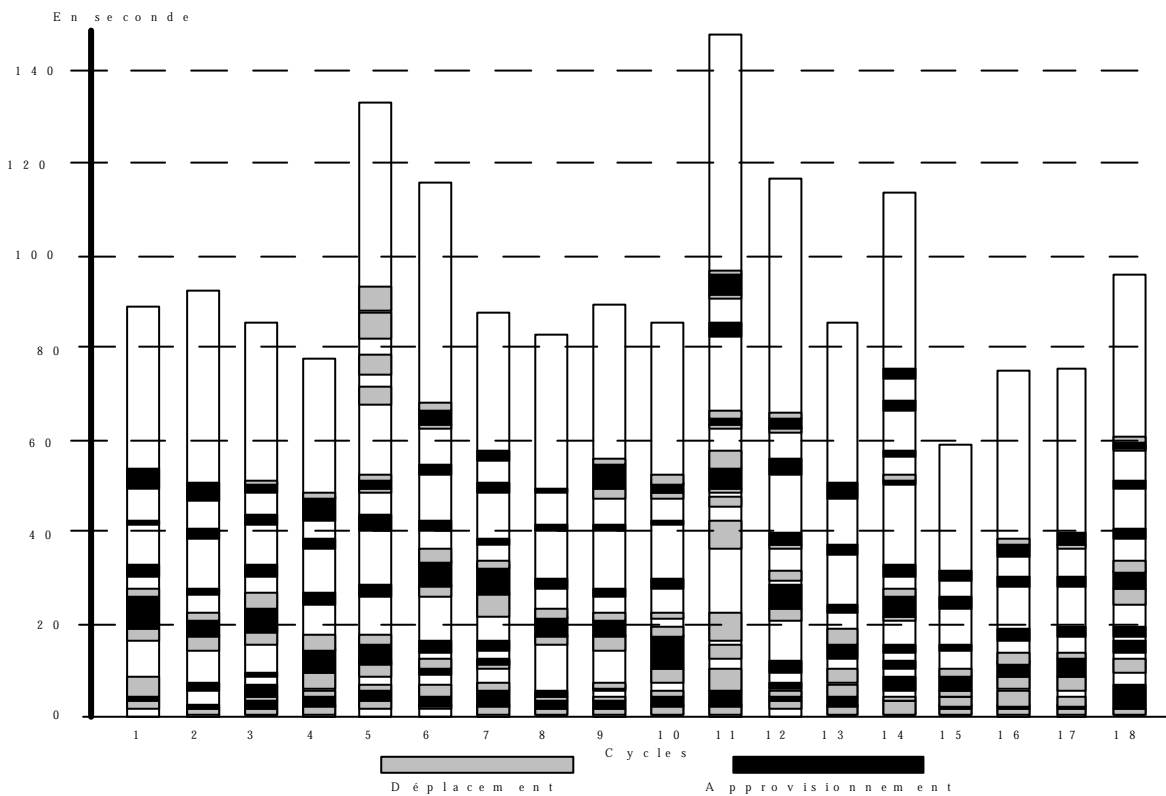
En seconde

	Op30 a	Op30 b	Op38	Op45	Op46
Durée moyenne	12	16	14	7	8
Durée maximale	34	55	21	16	14
Durée minimale	6	7	9	2	5
Ecart	28	48	12	14	9

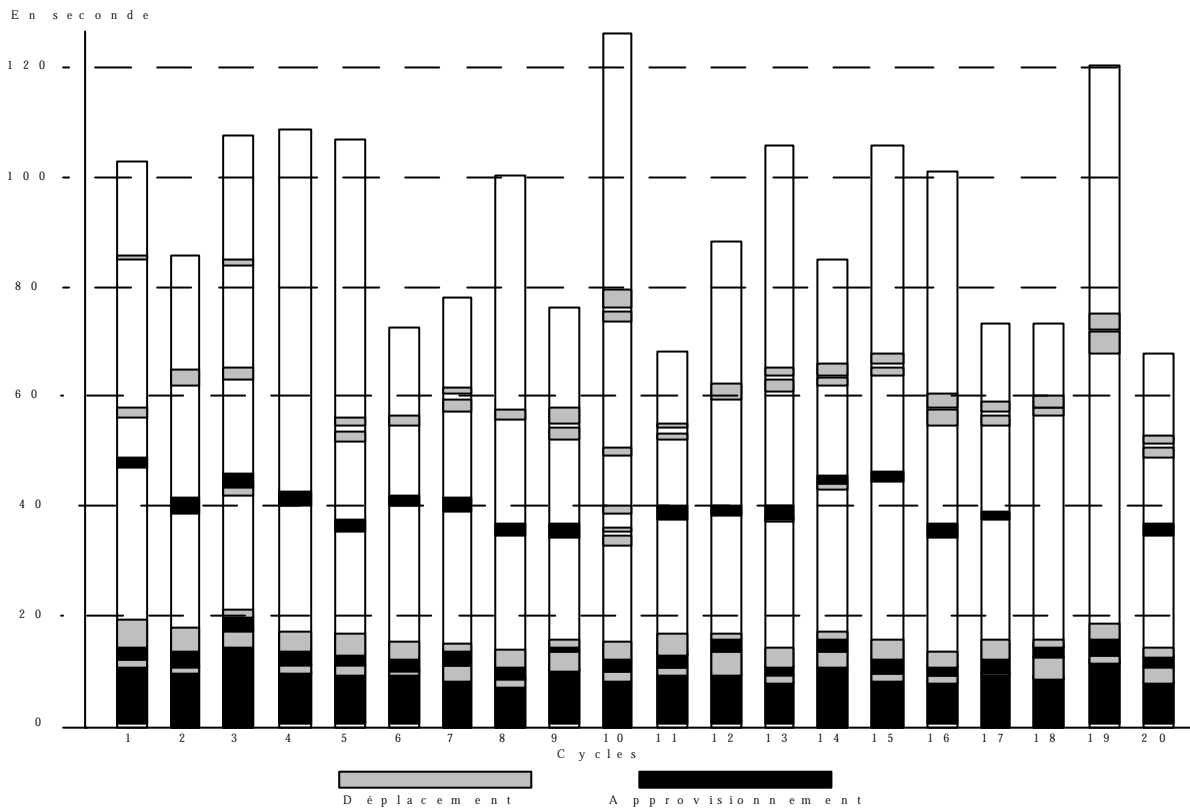
L'analyse de ces durées permet d'apprécier des différences entre des jeunes et des plus âgés ; mais ce type d'analyse, purement quantitative, ne permet pas de comprendre la dynamique de l'activité des opérateurs. C'est pourquoi nous nous sommes intéressés à la répartition des phases de travail que nous avons retenues, plus particulièrement la phase de déplacement et la phase d'approvisionnement des

pièces à monter qui lui est liée. On observe alors de nettes différences de stratégies en fonction de l'âge. Pour exemple, observons la répartition des phases de déplacements et d'approvisionnement au un même poste pour un opérateur jeune, Op30a, et un plus âgé, Op46 chacune étant typique du groupe d'opérateurs d'Op30a et d'Op46 (cf. figures 2 & 3).

Figure 2 - Répartition des phases d'approvisionnement et de déplacement par cycle pour Op30a



**Figure 3 - Répartition des phases d'approvisionnement
et de déplacement par cycle
pour Op46**



Les plus âgés regroupent très nettement les approvisionnements en début de cycle et se réapprovisionnent une à deux fois un peu plus tard, sans qu'ils aient, la plupart du temps, à se déplacer. En effet, la chaîne avançant en continu, ces opérateurs font en sorte de se trouver au niveau des zones de stockage pour s'approvisionner. C'est grâce à cette gestion fine de l'espace et du temps qu'ils diminuent leurs déplacements par rapport aux plus jeunes. Ces derniers adoptent une autre stratégie qui consiste à approvisionner et à monter les pièces une par une ; ce qui les conduit à se déplacer plus fréquemment.

En s'appuyant sur les entretiens réalisés avec les opérateurs, la stratégie de regroupement des approvisionnements a pour but de se préserver le plus possible de la fatigue physique et de gagner du temps pour accroître leur marge de manoeuvre afin de faire face, par exemple, à un incident. Cette façon de faire s'appuie sur le développement d'habiletés fines : ces opérateurs approvisionnent jusqu'à 7 pièces de visserie de la main droite pour les stocker dans la main gauche, et chaque pièce a un endroit de stockage bien précis dans la main. Au moment du montage, les pièces passent progressivement de la paume ou du doigt au bout des doigts de la main gauche pour qu'elles soient prises et vissées de la main droite, sans contrôle visuel. Autre exemple, le contrôle du vissage des pièces se fait par une vérification tactile plutôt que visuel, ce qui évite aux opérateurs de se pencher.

Résultats au garnissage

A ce poste, l'analyse quantitative des durées de phases de travail ne donne pas des résultats identiques. On observe toujours une différence, mais moins marquée qu'en mécanique, entre les âges concernant les dispersion des durées de cycles (cf. tableau 6).

Tableau 6 - Analyse des durées de cycle de travail au poste de travail du garnissage

En seconde

	Op22	Op23	Op42	Op47	Op54
Durée moyenne	150	128	156	118	139
Durée maximale	182	173	178	137	164
Durée minimale	125	70	140	88	124
Ecart	57	103	38	49	40

Par ailleurs, les stratégies rencontrées précédemment au sujet de gains de temps et de déplacement ne se retrouvent pas à ce poste. Au contraire, les plus âgés passent plus de temps à consulter la fiche

technique de renseignements pour le choix des pièces à monter (plusieurs types de pièces possibles) sur les différents modèles que les plus jeunes (cf. tableau 8). Ce sont en fait les plus jeunes qui regroupent les approvisionnements et gèrent l'espace du poste et les plus âgés qui approvisionnent pièce par pièce.

**Tableau 7 - Analyse des durées de la phase de lecture de la fiche de renseignements
au poste de travail du garnissage**

En seconde

	Op22	Op23	Op42	Op47	Op54
Durée moyenne	5	4	5	8	14
Durée maximale	7	9	8	14	20
Durée minimale	3	0	2	0	10
Ecart	5	9	6	14	10

De plus, lors des entretiens, les plus jeunes signalent qu'ils considèrent ce poste comme facile, alors que les plus âgés le perçoivent comme difficile en raison de la diversité des types de pièces et des combinaisons possibles de pièces. Ainsi, pour éviter une erreur, un oubli, les plus âgés consultent la fiche technique de renseignements avant chaque approvisionnement et parfois même en fin de cycle pour vérifier ; ce qui les empêche de regrouper leurs approvisionnements et d'économiser ainsi des efforts et du temps.

Discussion

Ces analyses dégagent 2 enjeux importants pour les plus âgés :

- assurer la production dans les temps impartis, tout en satisfaisant à de fortes exigences de qualité ;
- diminuer les activités physiques pour préserver leur santé.

Suivant les exigences imposées par la situation de travail, ces deux enjeux seront compatibles ou conflictuels. Dans ce dernier cas, ce sera à l'opérateur d'établir un compromis qui donnera plus de poids à l'un ou l'autre des enjeux. Or, l'importance accordée à chacun de ces enjeux peut varier suivant les opérateurs ; l'âge en est un des facteurs.

Les stratégies mises en place par les plus âgés tenant le poste en mécanique semblent se construire autour des points suivants : éviter de trop se solliciter, ce qui se traduit au niveau de coups de main, de mise en place d'habiletés fines, d'une recherche de régularité dans les temps d'exécution, très dépendantes des caractéristiques du poste. Sur celui du garnissage, les exigences sont plus importantes : beaucoup de références de pièces entraînent des montages différents, les efforts physiques sont importants, ils sont dus au poids des objets à transporter et aux nombreux déplacements. On voit alors les plus âgés mettre en place des stratégies visant à ne pas faire d'erreur, à ne pas oublier, ce qui restreint leurs marges de manoeuvre possibles pour procéder autrement ; l'enjeu de la qualité et de la production est privilégié.

Ces deux études de postes illustrent bien à quels niveaux peuvent se situer les différences de modes opératoires en fonction de l'âge, et la raison de ces différences. Elles montrent également comment ces modes opératoires sont très dépendants des caractéristiques des postes et que l'équilibre reste fragile. Tous les postes ne permettent pas de mettre en place des façons de faire associant les enjeux "santé et qualité" ; les stratégies construites à un poste ne pourront pas toujours être transférées telles quelles à un autre. La réussite de cette adaptation et son coût restent difficilement prédictibles pour ces opérateurs ; ce qui participerait au fait que la polyvalence diminue avec l'âge. Il s'agit de comprendre maintenant comment ces stratégies se construisent, si elles se construisent pendant les périodes d'apprentissage, et

quelles sont les difficultés propres à l'apprentissage qui expliqueraient la diminution de la polyvalence avec l'âge.

L'évolution des modalités d'apprentissage avec l'âge sur de nouveaux postes de travail

Nos observations d'apprentissage d'un nouveau poste se sont déroulées au département du montage (mécanique et garnissage). C'est le titulaire du poste qui devient, à cette occasion, formateur pour enseigner au formé le montage à exécuter. La durée de ces formations n'est pas, en théorie, pré-définie ; mais ces formations durent, habituellement, quelques jours.

Nous avons observé 545 cycles de travail au cours de 11 formations dans les ateliers de mécanique et garnissage. Dans notre analyse, les formés seront répartis dans 2 groupes : un groupe "jeune" constitué d'opérateurs ayant entre 19 et 30 ans (**n=6**) et un groupe plus âgé constitué d'opérateurs ayant entre 36 et 53 ans (n=5).

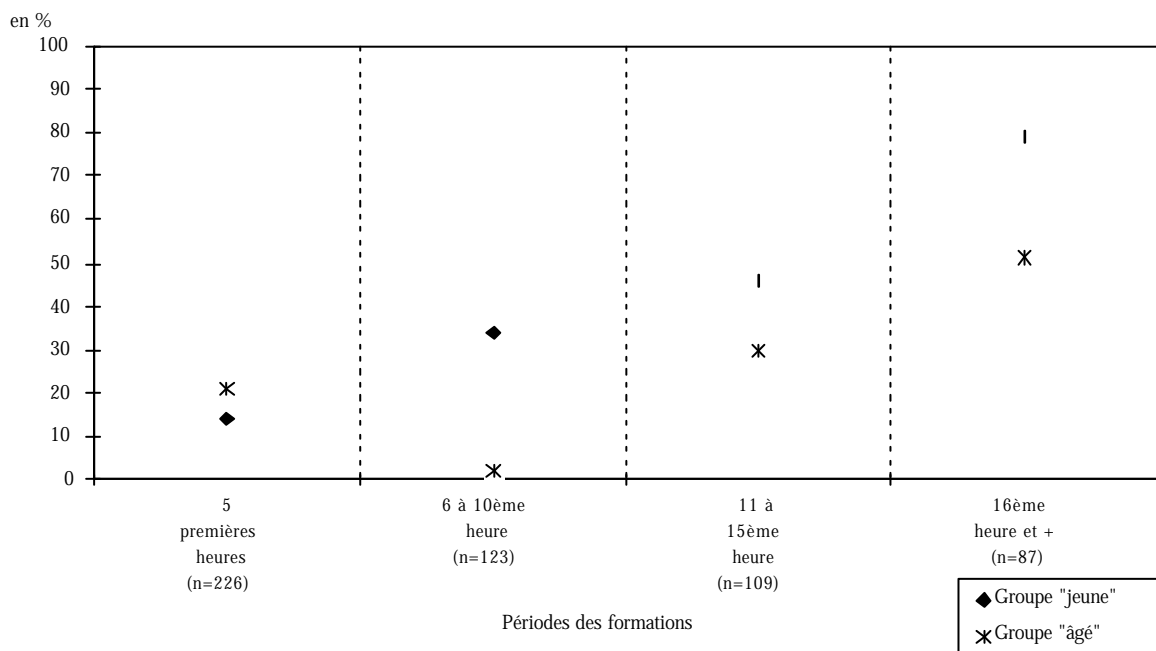
Les formations ont été observées dans leur totalité ou partiellement suivant les contraintes de la production et des effectifs. Les relevés d'observations ont été réalisés de manière discontinue, c'est-à-dire en fonction des événements qui se déroulent dans la formation. Plusieurs observables ont été retenus : les modes opératoires du tuteur et du formé ; les incidents (difficultés de manipulation, chutes de pièces, oublis,...) ; les communications. Nous avons également réalisé des entretiens avec le tuteur et le formé, centrés sur les difficultés d'apprentissage. Le relevé de ces informations a donné lieu à un traitement statistique prenant en compte l'âge et la période de l'apprentissage, et à un traitement plus qualitatif

portant sur l'acquisition des séquences d'opérations et des habiletés. Nous nous centrerons ici plus particulièrement sur quelques résultats issus du traitement statistique.

Résultats

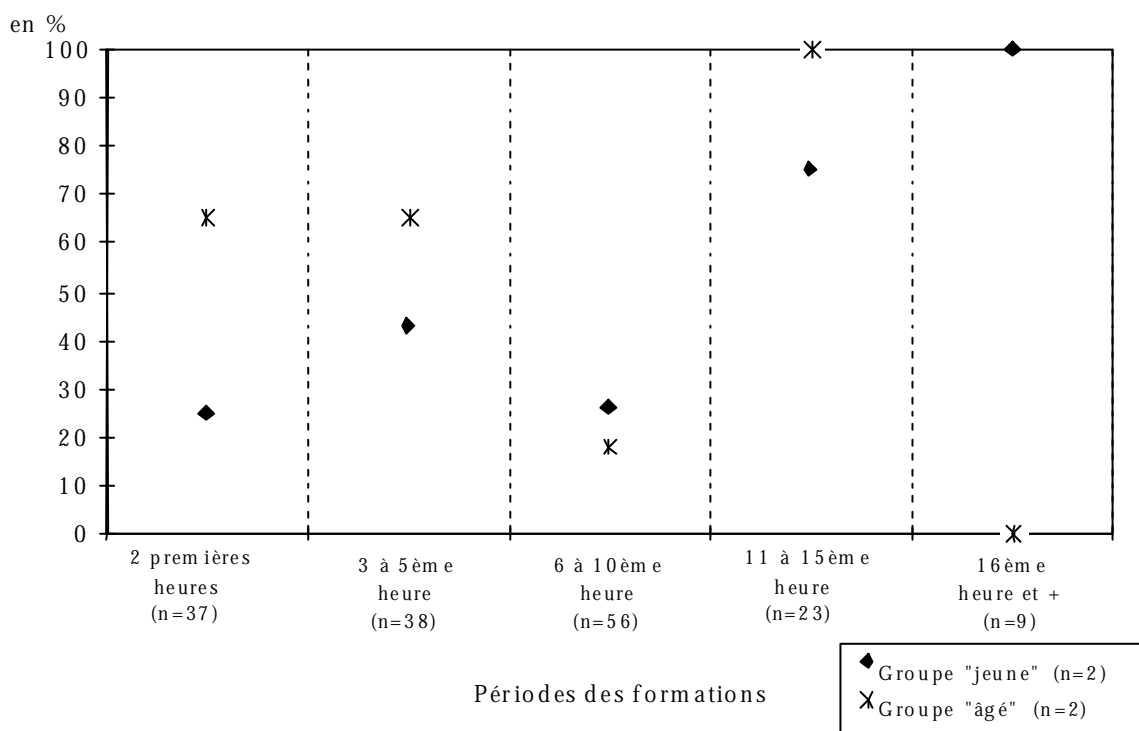
Les plus âgés réalisent moins précocement la totalité des opérations d'un cycle de travail (cf. figure 4). La figure 4 montre que le pourcentage de cycles où toutes les opérations sont faites augmente avec le temps passé en formation pour tous les opérateurs ; ce qui correspond au fait que le mode général d'acquisition des opérations se fait par un ajout progressif de celles-ci. On distingue toutefois des différences entre les jeunes et les plus âgés. Au bout de quelques heures de formation, la proportion de cycles intégralement réalisés est plus élevée chez les jeunes que chez les âgés.

Figure 4 - Pourcentage des cycles entièrement faits par les formés en fonction de l'âge et de la période de la formation



Les plus âgés élaborent des stratégies visant à préserver leur santé (cf. figure 5). Sur la figure 8 concernant 4 postes (deux opérateurs dans chaque groupe), on observe qu'il existe une distinction du point de vue de l'âge dans les premières heures de la formation : les plus âgés utilisent plus massivement que les plus jeunes la stratégie "regroupement des approvisionnements" dès les deux premières heures. Cette stratégie, dont nous avons observé les conséquences en matière de diminution des déplacements et qui participe au fait que les plus âgés préservent leur santé, est donc mise en place par ces derniers dès le début de l'apprentissage.

Figure 5 - Pourcentage des cycles où la stratégie "regroupement des approvisionnements" a été utilisée au moins une fois en fonction de l'âge et de la période de la formation



Dans le groupe des plus âgés, les observations des deux formations concernées par l'utilisation de cette stratégie se sont achevées avant la 16ème heure, soit parce que la formation était terminée, soit parce que nous n'avons pu observer au-delà de cette période.

Discussion

L'analyse des modalités d'apprentissage avec l'âge montre que les plus jeunes réalisent assez tôt une plus grande quantité de cycles entiers que les plus âgés. Cette différence ne paraît pas due à des difficultés particulières qu'éprouveraient les plus âgés. En fait, pour obtenir un même résultat, ils passent par des stratégies différentes utilisées dès le début de la formation : s'essayer au montage de tous les pièces avant de réaliser l'ensemble des opérations, c'est-à-dire avoir une attitude de prudence vis-à-vis de l'acquisition de la vitesse ; utiliser le plus possible, quand le poste le permet, des regroupements d'approvisionnement, leur permettant une réduction des déplacements. Ces stratégies visent à se créer des marges de manoeuvre afin d'être moins assujetti aux contraintes de la chaîne : contraintes temporelles, mais aussi contraintes liées à la diversité des montages sur des véhicules qui arrivent de façon aléatoire aux postes. Les plus jeunes utilisent aussi ces stratégies, mais de manière moins systématique. Les enjeux de la formation et la signification des apprentissages ne revêtent donc pas les mêmes formes pour ces 2 groupes d'âge.

Discussion générale

Cette étude, à notre sens, débouche sur 2 niveaux de résultat :

- au niveau du site industriel, elle permet de mieux comprendre pourquoi la polyvalence diminue avec l'âge en dépassant l'explication répandue de la perte de motivation avec l'âge et de l'incapacité des plus âgés à faire face à de nouvelles situations ;
- à un niveau plus global, elle permet d'enrichir le problème sur les conditions du maintien des opérateurs vieillissants à leur poste de travail, sans dégradation de la santé et de la production.

La diminution de la polyvalence avec l'âge pourrait en effet apparaître comme un signe d'échec des plus âgés à se former et à passer d'une situation de travail à une autre, dans un contexte difficile : les conditions de formation, dépendantes de celles de la production et des effectifs, n'assurent pas un cadre stable pour se former ; les rotations de postes, souvent au "pied levé", impliquent de s'adapter dans un délai très bref à la nouvelle situation de travail ; enfin, les chefs d'unité ne pouvant programmer de façon fiable la durée des formations, ni en adapter les modalités, leur choix se porte souvent sur de plus jeunes opérateurs. Mais cette diminution de la polyvalence avec l'âge peut aussi être interprétée comme prenant place parmi les stratégies des plus âgés pour préserver leur santé : la "monovalence" apparaît alors comme un moyen de se mettre à l'abri de certaines épreuves induites par les changements de poste de travail.

Cette diminution de la polyvalence peut donc être le fait de la hiérarchie, mais aussi des opérateurs eux-mêmes, car elle s'expliquerait par :

- d'une part l'incertitude des plus âgés quant aux difficultés du nouveau poste et à leur capacité de les surmonter, notamment une incertitude relative à la possibilité de transférer les stratégies qu'ils auraient élaborées par ailleurs et qui sont dépendantes des caractéristiques du poste ;
- d'autre part, ils pourraient éprouver des difficultés propres à la période d'apprentissage elle-même, liées à la possibilité ou non de mettre en place leurs propres stratégies. C'est ce que nous avons tenté d'apprécier à travers l'étude d'apprentissages de nouveaux postes.

La perspective de généralisation de ces résultats se heurte ici à des problèmes bien connus en ergonomie : peut-on à partir d'études individuelles portant sur un petit nombre d'opérateurs transférer les résultats ainsi obtenus à d'autres systèmes de production ? En effet, s'agissant ici de nos propres relevés dans les ateliers de montage du site, nous devons insister sur le fait que les conditions d'une "représentativité" ne

sont pas réunies. L'extrême variabilité et imprévisibilité des situations de travail ou d'apprentissage, inhérentes au fait que les données se recueillent en situation réelle de travail, ne permettent pas la mise en place d'un plan d'observation rigoureux, fondé sur un échantillonnage aléatoire, ou dans lequel les principaux facteurs de variation pourraient être contrôlés a priori. Dans ces conditions, la question de la significativité doit demeurer en suspens, eu égard au nombre limité d'opérateurs pour lesquels les observations systématiques ont été effectuées, et compte tenu du fait que les tests de significativité ne peuvent être appliqués à ces unités statistiques non tirées au hasard.

Outre les difficultés habituelles induites par une approche transversale, se cumulent ici celles liées à l'observation de situations réelles de travail. Il n'est pas possible de mener des comparaisons rigoureuses qui permettraient de rapporter chacune des différences observées entre les groupes, à l'âge, à l'ancienneté ou à l'expérience, car nous n'avons pu choisir ni les caractéristiques de la population observée, ni les caractéristiques des postes, actuellement ou précédemment occupés. Les biais interprétatifs sur lesquels cette situation peut déboucher nous conduisent à rechercher d'autres voies de validation de nos résultats. Aussi, si chaque résultat n'a pas valeur démonstrative, leur validité repose sur leur cohérence et sur leur acceptation par les opérateurs concernés, au moment des restitutions.

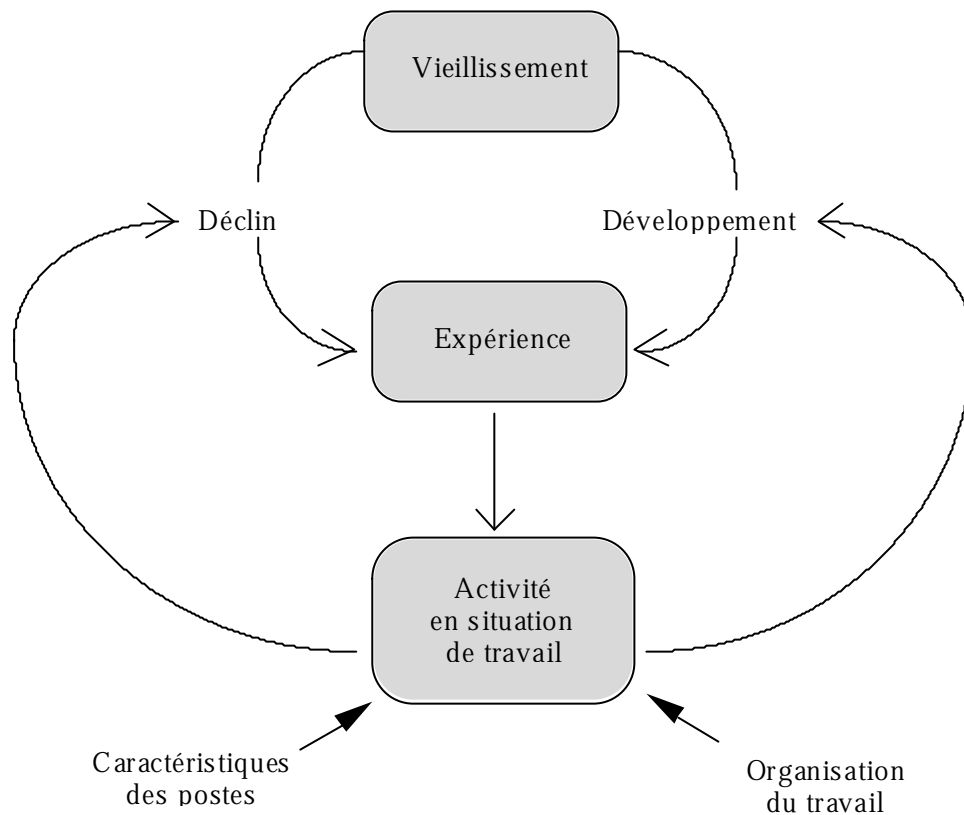
Ainsi, nous pensons que cette validité écologique permet d'alimenter les réflexions qui ont aujourd'hui cours dans les entreprises (citer rapport européen) sur les conditions du maintien des opérateurs vieillissants. Cette étude de cas met en avant le rôle de l'expérience des plus âgés dans ce maintien : les stratégies de travail qu'elle recouvre, quand les conditions de travail le permettent, participent à ce maintien des opérateurs vieillissants à leur poste de travail. Cette étude permet également de mieux définir la nature de l'expérience des plus âgés. Nous retiendrons 3 idées :

- Premièrement, l'expérience des plus âgés ne porte pas spécialement sur des habiletés relatives aux techniques de montage qui, d'ailleurs, compte tenu de la répétitivité des tâches, se retrouvent aussi chez des plus jeunes, mais sur des habiletés d'ordre organisationnel, relatives à la gestion fine de l'espace et du temps. Ce seraient donc des habiletés qui ne seraient pas spécifiques à un poste, mais plutôt à un type de tâches. Mais leur mise en place reste dépendante des caractéristiques des postes, et notamment de leur aménagement.
- Deuxièmement, l'expérience des plus âgés se différencie de celle des plus jeunes, parce qu'elle se construit aussi sur des éléments de déclin ou de fragilisation par rapport à un cumul de certaines contraintes du travail : elle renvoie à la connaissance de soi et de ses limites dans ce contexte, du fait qu'elle a pour objectif d'éviter les situations de travail pénalisantes pour la santé ; elle intègre donc des éléments relatifs à la santé et à sa prévention.
- Troisièmement, cette expérience est faite à la fois de rigidité et de plasticité ; les résultats montrent que les plus âgés sont capables de construire des stratégies particulières, mais leur mise en oeuvre nécessite un environnement suffisamment stable et/ou maîtrisé au niveau du poste.

Ainsi, par rapport à une perspective séparant les phénomènes de déclin liés au vieillissement et les phénomènes de construction liés à l'expérience (Salthouse, 1990 ; Welford, 1958), nous nous positionnons de la manière suivante (cf. figure 6) : les processus de déclin (inévitables avec l'âge), par la connaissance qu'en a l'opérateur, sont pris en compte dans la construction de l'expérience. Cette expérience pourra être investie ou non dans le travail, en fonction des exigences des postes et de l'organisation du travail. Cette possibilité d'investir cette expérience a des conséquences en retour sur la

santé par les dégradations (par l'utilisation de mécanismes de compensation, Salthouse, 1990) qu'elle permet d'atténuer, et sur le développement des compétences par un enrichissement de l'expérience.

Figure 6 - Les relations entre le vieillissement, le travail et l'expérience



Dans ce contexte, les actions à mettre en oeuvre pour que les plus âgés puissent préserver leur santé tout en développant leurs compétences (Laville, 1995) s'orientent vers une réflexion sur les moyens qui favoriseraient l'utilisation de leur expérience. Ces moyens peuvent se traduire concrètement par l'aménagement des postes de travail. Mais, selon les résultats de cette étude, cette dimension apparaît insuffisante. Les actions à mettre en oeuvre doivent également concerner l'organisation du travail, les modalités de gestion des effectifs et la formation. Cela implique aussi qu'à chaque niveau hiérarchique et dans chaque fonction de l'entreprise soit reconsidérée la question de la variabilité inter-individuelle.

A leur manière, les stratégies des opérateurs vieillissants, avec les habiletés d'ordre organisationnel qu'elles traduisent, avec aussi l'articulation particulière qu'elles impliquent entre plasticité et rigidité, fournissent une grille de lecture pour interroger les marges de manoeuvre des opérateurs dans l'organisation du travail, dans un contexte marqué par une augmentation de la diversité des produits et un resserrement des contraintes temporelles.

Bibliographie

Cézard, M., Dussert, F. & Gollac, M. (1991). Les changements dans l'organisation du travail. *Premières Informations*, 253.

Gaudart, C., Laville, A., Molinié, A.F. & Volkoff, S. (1995). Age des opérateurs et travail répétitif - Une approche démographique et ergonomique. *Relations Industrielles* (Montréal) 50 (4), 826 - 851.

Gaudart, C. (1996a). *Transformations de l'activité avec l'âge dans des tâches de montage automobile sur chaîne*. EPHE, Laboratoire d'Ergonomie Physiologique et Cognitive. Thèse de Doctorat d'Ergonomie.

Gaudart, C. (1996b). Ageing and learning after 40 in an automobile assembly line. *In Proceedings from a scientific conference, Work after 45 ?*, Stockholm (Sweden), 1, 100-105.

Gorgeu, A. & Mathieu, R. (1995). Automobile : sélection et exclusion à l'embauche. *Lettre du Centre d'Etudes de l'Emploi*, 7.

Laville, A. (1995). Travail et âges, de la recherche à l'action. In J.C. Marquié, D. Paumès & S. Volkoff (Eds.), *Le travail au fil de l'âge* (pp. 442 - 450). Toulouse : Octarès. **Version anglaise**

Laville, A., Sailly, M. & Volkoff, S. (1997). Age and work on assembly lines : studies and actions in an automobile construction plant. *In Proceedings of the 13th Congress of IEA*, Tampere (Finland), 5, 53-65.

Molinié, A.F. (1995). Le "vieillissement" de la population active. In J.C. Marquié, D. Paumès & S. Volkoff (Eds.), *Le travail au fil de l'âge* (pp. 79 - 97). Toulouse : Octarès. **Version anglaise**

Molinié, A.F., Volkoff, S. & Gaudart, C. (1996). Occuper plusieurs postes de travail devient plus rare avec l'âge : approches quantitatives et éléments d'interprétation. *In Patesson R. (ed.). Intervenir par l'ergonomie. XXXIè Congrès de la SELF* (Bruxelles), 2, 47-53.

Salthouse, T.A. (1990). Influence of experience on age differences in cognitive functioning. *Human Factors*, 32 (5), 551 - 569.

Teiger, C. (1989). Le vieillissement différentiel dans et par le travail, un vieux problème dans un contexte récent. *Le Travail Humain*, 52(1), 21 - 56.

Teiger, C. (1995). Penser les relations âge / travail au cours du temps. In J.C. Marquié, D. Paumès & S. Volkoff (Eds.), *Le travail au fil de l'âge* (pp. 15 - 72). Toulouse : Octarès. **Version anglaise**

Volkoff, S. & Molinié, A.F. (1995). Eléments pour une démographie du travail. In J.C. Marquié, D. Paumès & S. Volkoff (Eds.), *Le travail au fil de l'âge* (pp. 99 - 119). Toulouse : Octarès.

Volkoff, S, Molinié, A.F. & Davezies, P. (1996). Selection effects, differed effects, interaction effects : some results of quantitative investigations on age-work-health relationships? *In Proceedings from a scientific conference, Work after 45 ?*, Stockholm (Sweden), 2 , 293-299.

Welford, A.T. (1958). *Ageing and human skill*. Londres : Oxford University Press.